

Gabonás vetésforgó N-forgalmának vizsgálata

KISMÁNYOKI TAMÁS, BALÁZS JÚLIA, HOFFMANN SÁNDOR, KOVÁTS ANDRÁS
és SZANYI MARGIT

Agrártudományi Egyetem Növénytermesztési Tanszék, Keszthely

Tartamkísérletekben vizsgáltuk a N-műtrágya különböző adagjainak hatását egy háromszakaszos gabona vetésforgóban, amelynek növényei kukorica, őszi búza, őszi árpa voltak /1984-1987/. A növekvő adagú N-kezeléseket három blokkban helyeztük el, azonos PK-szinten, az egyes blokkokban különböző szerves trágyák szerepeltek. A vetésforgón belül az I. blokkban vizsgáltuk szervesanyag-bevitel nélkül az NPK-műtrágyák egyedi hatását a fenti három növény föld feletti biomaszaprodukciójára. Hasonlóképpen vizsgálatunk tárgyát képezte /II. és III. blokk/ az istállótrágya, zöldtrágya, árpaszalma és a kukoricaszár hatásának elemzése a nitrogén különböző adagjainak kölcsönhatásában. A vetésforgón belüli egyes növények műtrágyázási és szerves trágyázási rendszerei tulajdonképpen különböző agroökoszisztémát jelentenek, amelyek hatása a biomaszatömegre, a talajtermékenységre jelentős, és fontos támpontot nyújthatnak az országosan nagy volumenben előforduló, magasan gabonakonzentrált vetésváltási rendszerek teljesítményének értékeléséhez. A kísérletek elrendezését és a kezeléseket az 1. táblázat szemlélteti.

Az istállótrágya, zöldtrágya, árpaszalma és a kukoricaszár hatásának és utóhatásának forgón belüli vizsgálatát a szem- és melléktermékek mérésein túlmenően a talaj NH_4^+ + NO_3^- -N-tartalmának analízisével egészítettük ki. A talaj ásványi-N-tartalmának N_{min} vizsgálata, a talajmintavétel módja, a laboratóriumi elemzések módszertana megegyezik a szerzők korábban publikált írásaiban közltekkel /BALÁZS, 1983, 1984; HOFFMANN, 1980, 1983, 1987; HOFFMANN és BALÁZS, 1984; HOFFMANN, BALÁZS és KISMÁNYOKI, 1987; HOFFMANN, KISMÁNYOKI és KOVÁTS, 1987; KISMÁNYOKI, 1980, 1983; KISMÁNYOKI et al., 1984; KOVÁTS et al., 1985/.

A talaj N_{min} -tartalmának vizsgálatát a háromszakaszos vetésforgó első teljes rotációja után, 1987-ben végeztük. A terméseredményekből /2. táblázat/ az alábbi megállapítások tehetők:

Az I. blokkban a növekvő N-adagok hatására csak viszonylag szerény termésnövekedést /18 %/ kaptunk kukoricánál a kontrollhoz képest. A legnagyobb kukorica szentermést a 210 kg N/ha adagnál kaptuk.

A II. blokkban az istállótrágya és a N-műtrágya együttes hatására 280 kg N/ha adagnál kaptuk a legnagyobb termést /131 %/ a kontrollhoz képest. Hasonlóképpen az összes biomaszaprodukció is ennél az N-adagnál volt a legnagyobb.

A III. blokkban a szalmatrágya + olajretek zöldtrágya 1. éves utóhatás: N-kiegészítéssel növelte a termést, de az istállótrágya utóhatását nem érte el.

A csak műtrágyázott blokkban a N-műtrágya a búza termését jelentősen növelte a kontrollhoz képest. Az istállótrágyázás 2. évi utóhatása és a szalma " zöldtrágyázás 2. évi utóhatása azonban kifejezetten magas /350 %/. Az eredmények arra hívják fel a figyelmet, hogy az adott ökológiai körülmények között a N-műtrágya-adagok termésfokozó hatása csak bizonyos szervesanyag-szint jelenléte esetén gazdaságos.

Az őszi árpánál a növekvő N-adagok a 120 kg N/ha mennyiségig növelték a termést, ennél nagyobb adagok esetében csak a szalmatermés mennyisége nőtt. Az istállótrágya 3. évi hatása is jelentős volt a csak műtrágyát kapott kezelésekhez képest.

A III. blokkban a szalmatrágya + zöldtrágya 3. évi utóhatása, továbbá a kukoricaszár leszántás 2. évi utóhatása negatívan befolyásolta az őszi ár-

1. táblázat
Nemzetközi N-műtrágyázási kísérlet kezelései és elrendezése

Kukorica				Búza		Őszi árpa		
N ₄ KP	N ₄ KP + ##	N ₄ KP +Sz+Ztr	N ₄ KP	N ₄ KP	N ₄ KP +R.sz.	N ₄ KP	N ₄ KP	N ₄ KP +Sz
N ₃ KP	N ₃ KP + ##	N ₃ KP +Sz+Ztr	N ₃ KP	N ₃ KP	N ₃ KP +R.sz.	N ₃ KP	N ₃ KP	N ₃ KP +Sz
N ₂ KP	N ₂ KP + ##	N ₂ KP +Sz+Ztr	N ₂ KP	N ₂ KP	N ₂ KP +R.sz.	N ₂ KP	N ₂ KP	N ₂ KP +Sz
N ₁ KP	N ₁ KP + ##	N ₁ KP +Sz+Ztr	N ₁ KP	N ₁ KP	N ₁ KP +R.sz.	N ₁ KP	N ₁ KP	N ₁ KP +Sz
N ₀ KP	N ₀ KP + ##	N ₀ KP +Sz+Ztr	N ₀ KP	N ₀ KP	N ₀ KP +R.sz.	N ₀ KP	N ₀ KP	N ₀ KP +Sz

N-adag, kg/ha	Kukorica	Búza	Őszi árpa
N ₀	0	0	0
N ₁	70	50	40
N ₂	140	100	80
N ₃	210	180	120
N ₄	280	200	160

Minden kezelésben 100 kg P₂O₅, ill. 100 kg K₂O/ha.
Istállótrágya 35,0 t/ha.
Szalma/szár beszántás N-kiegészítése 1 kg N/100 kg
száraz anyag.

pa termését. Feltételezhető, hogy a tág C/N arányú melléktermékek hatása a N-kiegészítés ellenére, a leszántás utáni 2.-3. évben is jelen vannak a szerves anyag lassú lebomlása miatt.

2. táblázat
Terméseredmények, 1987

N-adag	Kukorica		Őszi búza		Őszi árpa	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
<u>I. blokk</u>						
N ₀	6,10	100	1,30	100	2,44	100
N ₁	6,50	107	2,36	182	2,55	105
N ₂	6,70	110	3,51	270	3,61	148
N ₃	7,20	118	3,63	279	3,70	152
N ₄	6,00	98	3,26	251	3,30	135
<u>II. blokk</u>						
N ₀	6,60	108	2,98	229	2,81	115
N ₁	7,55	124	4,48	345	3,10	127
N ₂	7,50	123	4,81	370	4,20	172
N ₃	7,11	117	4,30	331	4,14	170
N ₄	8,01	131	4,53	348	4,00	164
<u>III. blokk</u>						
N ₀	5,42	89	1,50	115	2,15	88
N ₁	6,96	114	4,07	313	2,22	91
N ₂	7,20	118	4,70	362	2,91	119
N ₃	7,72	127	4,07	313	2,02	83
N ₄	7,40	121	4,55	350	2,73	112

3. táblázat
A talaj N_{min}-tartalma a 0-90 cm-es rétegben, kg/ha

Növény	N-adag	Tavasszal			Betakarítás után		
		I.	II.	III.	I.	II.	III.
Kukorica /n = 108/	N ₀	170	215	176			
	N ₃	173	218	189			
Őszi búza /n = 216/	N ₀	207	215	197	199	215	192
	N ₃	226	299	270	218	232	210
Őszi árpa /n = 216/	N ₀	176	183	174	183	192	185
	N ₃	180	186	195	213	184	231

A talaj N_{min}-tartalmának vizsgálati eredményeit a 3. táblázat mutatja be.

Kukoricánál tavasszal, a N-műtrágyázás és vetés előtt a 0-90 cm mélységben vett minták alapján megállapítható, hogy az I. blokkhoz képest az istállótrágyázás 1. évi utóhatása mindkét kezelésben 45 kg/ha N_{min} -mennyiséget jelentett, ami teljes egészében magyarázza a II. blokk magasabb terméseredményeit. Ugyanakkor a III. blokk jelentéktelen /6-16 kg/ha/ N_{min} -többlete önmagában nem indokolja az árpaszalma + zöldtrágya 1. évi pozitív utóhatását.

Őszi búzánál a tavaszi mintavételkor az N_3 -kezelésben, ősszel a vetés előtt 50 kg N/ha adagot juttattunk ki, így a kora tavaszi mintavétel adatai az N_3 -kezelés esetében csak ezt tartalmazzák, a későbbi fejtrágyaadagok /50+50/ nélkül. A csak műtrágyázott kezelésben /I. blokk/ a búza az ősz folyamán mintegy 30 kg N/ha mennyiséget vett fel, a II-III. blokkokban ez nehezen becsülhető, mivel feltételezhetően a szerves anyag feltáródása miatt az értékek nagyobbak, mint a viszonylag egységes N_0 -kezelésben számított 50 kg N alapműtrágya mennyisége. A II-III. blokkban - szerves trágyákkal ellátott - /1. és 2. éves utóhatások/ a magasabb N_{min} -értékek a terméstöbbletben is ki-fejeződnek, azonban ezek a különbségek a betakarítás utáni nyári időszakban gyakorlatilag eltűnnek.

Az őszi árpa esetében az egyes blokkokban, illetve kezeléseken az N_{min} -értékek viszonylag kiegyenlítettek, a tendenciák nem magyarázzák a terméseredményeket. A betakarítás után a III. blokkban a N_3 -kezelésben mértük a legnagyobb N_{min} -mennyiséget, ugyanakkor a termés mennyisége és a felvett nitrogén mennyisége itt volt a legkisebb. Feltételezhető, hogy az évek során bevitt nagy tömegű, tág C/N arányú szerves anyagból történő N_{min} -feltáródás csak később megy végbe a talajban, és az ásványosodás folyamata időben nem esik egybe az árpa N-felvételével. Meg kell említeni azt, hogy a kísérlet beállítása óta /1984/ az őszi árpánál minden évben a legalacsonyabb termés-szintet a III. blokk adja. A jelenségből arra következtethetünk, hogy nagy tömegű gabonaszalma, illetve szár leszántása esetén a N-kiegészítés nemcsak az adott évben indokolt, de a következő évben is az elhúzódó és nagy C-tartalmú szerves anyagok lassú bomlása miatt.

Összefoglalás

Az 1984-ben beállított és hosszútávra tervezett tartamkísérlet kiértékeléséből, amelyet az első vetésforgó rotációja után 1986/1987-ben végeztünk el, megállapítható, hogy a szerves anyag visszapótlásának Ramann-féle barna erdőtalajon /humusz 1,2 %, pH /KCl/ 7,2/ jelentősen pozitív hatása van a vetésforgó teljesítményére. A szerves trágyák kedvező hatása nemcsak közvetlen, de 1. és 2. évi utóhatásukban is megnyilvánul. A biomassza-produkcióra gyakorolt előnyös hatás nemcsak tápanyaghatást jelent, mivel a mérhető és szignifikáns terméstöbblet a nagyadagú NPK-szinteken is nyilvánvaló, hanem egyéb közvetett /talajfizika, mikrobiális tevékenység, C/N viszony, stb./ hatások következménye is. Az eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy a talajok szervesanyag-gazdálkodására a jövőben nagyobb figyelmet kell fordítani, különösen akkor, amikor talajaink C-készlete és pH-értéke bizonyíthatóan csökken az intenzív kemizálás hosszabb periódusát véve számításba. Az istállótrágya mennyisége magyarországi körülmények között korlátozott, a főként monogasztrikus állattartás eredményeképpen. A kísérleti eredmények felhívják a figyelmet az istállótrágya használatára mellett lehetséges egyéb melléktermékek felhasználásának a talaj termékenységére gyakorolt hatására és támpontul szolgálnak a trágyázási szaktanácsadás továbbfejlesztéséhez. A kísérleti eredmények alternatív megoldások lehetőségeire mutatnak rá a napjainkban általános agroökoszisztémák további fejlesztéséhez.

Kísérleti eredményeink arra is utalnak, hogy az N_{min} -adatok értékelésénél figyelembe kell venni az adott növény, illetve a vizsgált terület előveteményrendszerét, a különböző szerves anyagok bevitelét. Javasolható továbbá, a talaj ásványi-N dinamikájának, a talaj C-körforgalmának és mikrobiológiai tevékenységének együttes vizsgálata, elsősorban tartamkísérletek egységes metodikájára alapozva.

Irodalom

- BALÁZS, J., 1983. Vliv pomalu pusobicich dusikatyh hnojiv na obsah mineralniho dusiku v pude v pokusech s pšenici Optimalizace vyuziti dusiku na foorbu vynosu. Sbornik C. 69. 192. Praha.
- BALÁZS, J., 1984. The effect of various N fertilizers on yield and on N-leaching in experiments on winter wheat /Triticum aestivum L./. 9th CIEC World Fertilizer Congress. 2. 275-278. Goeltze-Druck, Goettingen.
- HOFFMANN S., 1980. A N-műtrágyázás hatása az ásványi N mélységi eloszlására kukorica jelzőnövény alatt. In: Talajaink és termékenységük kutatása című konferencia anyaga. MTA - TAKI, Budapest.
- HOFFMANN S., 1983. Az ásványi nitrogén mennyiségének változása és eloszlása kukorica kísérletekben, barna erdőtalajon. Doktori értekezés.
- HOFFMANN S. és BALÁZS J., 1984. A N-lemosódás nyugatdunántúli körülmények között. XXVI. Georgikon Napok. 209. Keszthely.
- HOFFMANN S., BALÁZS J. és KISMÁNYOKY T., 1987. A felvehető talaj-N mennyiségének jelentősége a kukorica és búza N-trágyázásban. II. Nemzetközi Növénytermelési Szimpózium, Debrecen-Nádudvar, 1987. jún. 23-26. Konf. Kiadv. 12.
- HOFFMANN, S., KISMÁNYOKY, T. and KOVÁTS, A., 1987. Leaching danger of nitrate pollution with rational N fertilization. 5th International Symposium of CIEC, Balatonfüred, Symp. Document. Vol. 2. 105-110.
- HOFFMANN S., 1987. A kukorica N-trágyázása az N_{min} -módszer alapján. Magyar Mezőgazdaság. 21. 8-9.
- KISMÁNYOKY T., 1980. A sörárpa nitrogénműtrágyázása. Magyar Mezőgazdaság. 4. 8.
- KISMÁNYOKY T., 1983. A búza N-fejtrágyázása. Magyar Mezőgazdaság. 14. 8.
- KISMÁNYOKY, T., HOFFMANN, S. and KOVÁTS, A., 1984. Investigation of the N-cycle in long-term field experiments. 9th CIEC World Fertilizer Congress. 2. 314. Goeltze-Druck, Goettingen.
- KOVÁTS A. et al., 1985. A nitrogénműtrágyázás és a környezetvédelem néhány kérdése. XXVII. Georgikon Napok. 36. Keszthely.